

W. 18.15

2

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 2703638 C2

⑤ Int. Cl. 4:
F42B 13/06

⑳ Aktenzeichen: P 27 03 638.0-15
㉑ Anmeldetag: 28. 1. 77
㉒ Offenlegungstag: 4. 8. 77
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 26. 1. 89

DE 2703638 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
30.01.76 FR 7602590

⑦③ Patentinhaber:
Thomson-Brandt, Paris, FR

⑦④ Vertreter:
Lewinsky, D., Dipl.-Ing. Dipl.oec.publ.; Prietsch, R.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦② Erfinder:

Deffayet, Jean, Chaville, FR; Lamarque, Etienne, Le
Mesnil St. Denis, FR

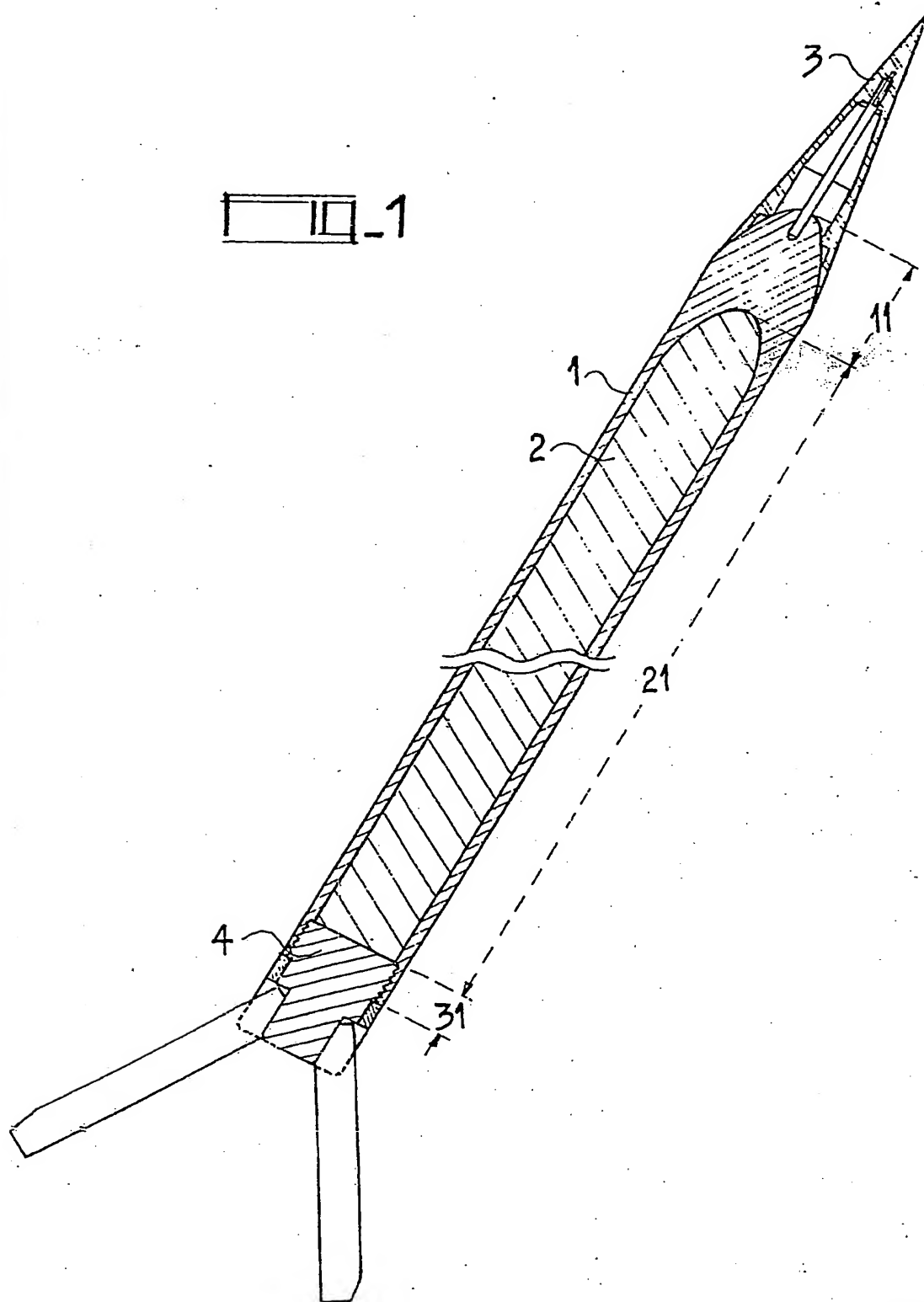
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS 14 28 679
DE-OS 23 23 798
CH 2 64 007

DE-B.: Waffentechnisches Taschbuch
Rheinmetall 1973, S. 460;

⑤④ Panzerbrechendes Geschöß

DE 2703638 C2



Patentansprüche

1. Panzerbrechendes Geschöß, bestehend aus einem Stahlmantel und einem von diesem umschlossenen Geschößkern aus einem Material hoher Dichte, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel (1) einen massiven Durchschlagkopf (11) zur Aufnahme der beim Auftreffen und bei der Durchdringung der Panzerung auftretenden Spannungen hat, und daß dieser Durchschlagkopf (11) einen zylindrischen, kalibergleichen Teil umfaßt, an den sich in Richtung der Geschößspitze ein leicht kegelstumpfförmiger Teil (13), der eine aerodynamische Kappe (3) trägt, und einen stumpfkönischen Teil (12) anschließen.
2. Geschöß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (2) aus einem Material mit einer Dichte größer 12, insbesondere aus Wolfram und/oder Wolframlegierungen besteht.
3. Geschöß nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der den Kern (2) aufnehmende Hohlraum des Mantels (1) sich in Richtung der Geschößspitze kontinuierlich verengt.
4. Geschöß nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der stumpfkönische Teil (12) des Durchschlagkopfes (11) an der Spitze einen Winkel α von ungefähr 120° aufweist.
5. Geschöß nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der leicht kegelstumpfförmige Teil (13) des Durchschlagkopfes (11) einen Kegelwinkel β von wenigen Grad aufweist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein panzerbrechendes Geschöß der im Oberbegriff des Anspruches 1 genannten, aus der CH-PS 2 64 007 bekannten Gattung.

In erster Linie dienen panzerbrechende Geschosse dazu, die Panzerung eines Schutzraumes zu durchdringen; die zerstörerische Wirkung innerhalb des Schutzraumes wird durch Sekundäreffekte wie etwa das Eindringen von Materie in den Schutzraum hervorgerufen.

Panzerbrechende Munition läßt sich in die beiden folgenden Klassen einteilen:

- Geschosse mit nur geringer Länge von etwa dem drei- bis fünffachen ihres Durchmessers, die aus mit Zügen versehenen Rohren abgefeuert werden, um ihre Längsachse rotieren und ihre Flugbahn durch den Kreiseffekt stabilisieren,
- Geschosse mit Leitwerken und großer Länge von etwa dem zehn- bis fünfzehnfachen ihres Durchmessers, die aus einem glattwandigen Rohr abgefeuert werden und ihre Flugbahn durch das Leitwerk oder durch Leitflügel stabilisieren.

Das aus der CH-PS 2 64 007 bekannte Geschöß gehört der erstgenannten Klasse an. Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf ein Geschöß der letztgenannten Klasse.

Ein solches Geschöß besteht gewöhnlich aus

- dem Geschößkörper mit großer mechanischer Widerstandsfähigkeit,
- dem Leitwerk, das im allgemeinen am hinteren Ende des Geschosses angeordnet ist,
- der aerodynamischen Spitze, die den vorderen Teil des Geschößkörpers bedeckt.

Aus der Theorie ist bekannt, daß die folgenden Hauptparameter die Durchschlagskraft bestimmen:

- die Geschwindigkeit, die Masse und der Durchmesser des Geschößkörpers beim Auftreffen auf die Panzerung,
- die mechanische Widerstandsfähigkeit des Geschößkörpers beim Aufschlag und beim Durchdringen der Panzerung.

Hieraus folgt, daß bei vorgegebener Aufschlaggeschwindigkeit und vorgegebenem Kaliber des Geschößkörpers die Durchschlagskraft oder das Durchdringungsvermögen durch Erhöhung der Masse des Geschößkörpers vergrößert werden kann. Es ist bekannt hierzu bei vorgegebenem Kaliber die Geschößlänge zu vergrößern und ein Material zu wählen, das sowohl eine große Dichte als auch eine hohe mechanische Widerstandsfähigkeit aufweist. Diese Gesichtspunkte sind nicht unabhängig voneinander. Insbesondere erfordert eine vergrößerte Länge erhöhte mechanische Qualitäten des Materials. Die Umsetzung dieser Überlegung in die Praxis erweist sich als schwierig, wenn die Durchschlagskraft auch bei schrägem Auftreffen des Geschosses erhalten bleiben soll. Die mechanische Beanspruchung, der das Geschöß während des Durchdringens der Panzerung, insbesondere während eines schrägen Durchdringens ausgesetzt ist, begrenzen die Länge des Geschosses auf etwa das zwölf- bis fünfzehnfache seines Durchmessers.

Nachdem die Parameter-Aufschlaggeschwindigkeit, Kaliber und Länge festgelegt sind, verbleibt als einziger noch freier Parameter die Dichte des Materials des Geschößkörpers. Unglücklicherweise besitzen die Materialien großer Dichte nicht die mechanischen Eigenschaften, die notwendig sind, um die Zerstörung oder die Verbrennung des Geschosses während des Durchdringens der Panzerung zu verhindern. Es ist daher bekannt, den Geschößkörper in solchen Fällen komplizierter Behandlungen zu unterwerfen, die zu wesentlich erhöhten Produktionskosten führen. Bei dem aus der CH-PS 2 64 007 bekannten Geschöß ist zum gleichen Zweck zwischen der Geschößspitze und dem Geschößkern ein als Puffer bezeichnetes Material geringer Dichte wie etwa Duraluminium angeordnet. Dieser sogenannte Puffer erhöht nicht nur die Herstellkosten sondern vermindert bei vorgegebenen Geschößabmessungen die Geschößmasse.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Geschöß der einleitend genannten Gattung sowohl zur

Erzielung geringerer Herstellkosten zu vereinfachen als auch ihm ein höheres Durchdringungsvermögen zu verleihen.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß bei einem solchen Geschos durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Hierbei wird auf einen Puffer zwischen Mantel und Kern verzichtet und das Durchdringungsvermögen dadurch verbessert, daß der massive Durchschlagkopf den größten Teil der beim Durchdringen einer Panzerung auftretenden mechanischen Spannungen aufnimmt und daher eine vorzeitige Zerlegung des Kerns verhindert, der wiederum aufgrund seiner hohen Dichte ein großes Durchdringungsvermögen hat.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausführungsformen des Geschosses angegeben.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Geschosses nach der Erfindung schematisch vereinfacht dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 ein leitwerkgesteuertes, panzerbrechendes Geschos im Schnitt,

Fig. 2 einen Schnitt durch den Geschoskörper und die Konstruktionseinzelheiten des Durchschlagkopfes und des Mantels,

Fig. 3 einen Schnitt durch die aerodynamische Abdeckkappe.

Das Geschos besteht im wesentlichen aus dem zusammengesetzten Durchschlagkörper, dem eigentlichen Gegenstand der Erfindung, sowie aus an sich bekannten Hilfselementen wie der aerodynamischen Abdeckkappe und dem Leitwerksblock (Fig. 1).

Der Geschoskörper besteht aus zwei Elementen:

- einem Mantel aus sehr widerstandsfähigem Material wie etwa Stahl, der auf übliche Weise legiert und behandelt ist,
- einem Kern aus sehr schwerem Material, wie etwa Wolfram.

Der Mantel 1 ist aus einem Stück gefertigt und läßt sich entlang seiner Längsachse in drei Teile einteilen: Der in Flugrichtung vorne liegende Teil 11 stellt den Durchschlagkopf dar. Er ist besonders robust konstruiert. Seine axiale Dicke entspricht etwa dem Kaliber des Geschosses. Der zentrale Teil 21 stellt den Geschosmantel dar und enthält den Geschoskern 2. Er besitzt die Form eines Hohlzylinders. Sein Durchmesser ist gleich dem Kaliber des Geschosses und die Dicke der Mantelwand ist etwa gleich ein Zehntel des Kalibers. Der hintere Teil 31 stellt einen Flansch zur Aufnahme des Leitwerksblocks 4 dar, welcher selbst dazu benützt wird, den Kern 2 im Mantel 1 festzuhalten.

Die Leitwerke sind entsprechend dem Rohr, aus dem das Geschos abgefeuert wird, entweder feststehend oder ausfahrbar und ihre Funktionsweise ist an sich bekannt.

Der Durchschlagkopf ist mit einer aerodynamischen Kappe versehen, deren einzige Aufgabe darin besteht, den aerodynamischen Reibungswiderstand während des Fluges zu verringern. Diese Kappe ist beispielsweise aus einem Material mit geringer Widerstandsfähigkeit, wie etwa einer Leichtmetalllegierung gefertigt.

Der Teil, der den Kern 2 darstellt, besteht aus schwerem Material mit einer Dichte größer als 12. Seine Form schmiegt sich dem Innenraum des Mantels an.

Beispielsweise ist ein Panzerbrechgeschos mit einem Kaliber von 20 mm und einer Länge von 15 Kalibern (gemessen vom Punkt der Kappe bis zum Ende der Leitwerke) und einer Aufschlaggeschwindigkeit von ungefähr 1200 m pro Sek. nach folgenden Merkmalen konstruiert:

Der zylindrische Mantel ist aus einem Stahl, wie etwa 30 NCD 16 gefertigt, der nach üblicher Behandlung folgende Eigenschaften aufweist:

Grenze der elastischen Verformung:	E = 12 500 bar
Zugfestigkeit:	R = 14 000 bar
maximale Ausdehnbarkeit:	A = 13,5%
Schlagzähigkeit:	KUF = 6,5 kgm/cm ²
Dichte:	ca. 7,8

Der Mantel wiegt ungefähr 150 g. Der Kern besteht aus einem Material großer Dichte, wie etwa Wolfram oder Uran. Der Kern weist einen Durchmesser von 16 mm und eine Länge von 170 mm auf. Seine Masse ist dementsprechend 550 g. Seine mechanischen Eigenschaften sind für den Fall einer Wolframlegierung:

Zugfestigkeit:	R = 9000 bar
maximale Ausdehnbarkeit:	A = 9%
Dichte:	ca. 17,5

Die Innenwand des Mantels und die Oberfläche des Kerns sind glatt. Der Kern ist unter Reibung in den Mantel eingepaßt. Die Grundfläche des im Flansch des Mantels befestigten Leitwerksblockes klemmt den Geschoskern fest. Ein mit Leitwerken versehenes Panzerbrechgeschos, dessen Geschoskörper erfindungsgemäß ausgebildet ist, ist in der Lage, Panzerungen von einer Dicke von mehr als 100 mm zu durchbohren und zwar unter Einfallswinkeln, die 60° übersteigen können.

Die Abmessungen, Massen, Materialien können sich von den beispielhaften Angaben des vorliegenden Ausführungsbeispiels unterscheiden. Dadurch, daß erfindungsgemäß der Durchschlagkörper des Geschosses die Form eines Mantels erhält, der die mechanischen Belastungen beim Aufprall und beim Durchdringen

aufnimmt und dessen Inneres mit einem sehr schweren Material, dessen mechanische Widerstandsfähigkeit zwangsweise geringer ist, beladen wird, werden die Widerstandseigenschaften von legiertem und behandeltem Stahl mit den Vorteilen einer großen Geschossmasse verbunden.

Der soeben beschriebene widerstandsfähige Geschossmantel weist eine Spitze oder einen Durchschlagkopf auf, dessen vorderes Ende halbkugelförmig ist und mit einem Befestigungsloch für die aerodynamische Kappe versehen ist.

Resultate von Schießversuchen, die mit Geschossen entsprechend der vorangegangenen Beschreibung durchgeführt wurden, haben die Bedeutung der Form des Durchschlagkopfes gezeigt, insbesondere die Bedeutung der Profilform des Durchschlagteiles und des Überganges zwischen Spitze und Hohlzylinder. Darüber hinaus hat es sich als vorteilhaft erwiesen, alle Verbindungsstrukturen wie etwa Befestigungslöcher für die aerodynamische Kappe, die die mechanische Widerstandskraft der Spitze schwächen könnten, zu vermeiden.

Nach einem Merkmal der Erfindung ist das vordere Ende des Durchschlagkopfes zugespitzt, um beim Aufprall die Panzerung zu durchschlagen.

Nach einem anderen Merkmal der Erfindung ist der obere Teil des Durchschlagkopfes kegelstumpfförmig ausgebildet, um die aerodynamische Kappe zu befestigen, ohne schwache Punkte zu erzeugen, die die mechanische Widerstandsfähigkeit des Kopfes des Mantels schwächen könnten.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist der Übergang zwischen Durchschlagkopf und dem Hohlzylinder des Mantels kontinuierlich ausgebildet.

In Fig. 2a ist der Geschosskörper in einem Längsschnitt dargestellt. Fig. 2b zeigt die Konstruktionseinzelheiten des Durchschlagkopfes.

Der Geschosskörper besteht aus zwei Elementen:

- dem Mantel 1, der aus einem Material von großer mechanischer Widerstandsfähigkeit, wie etwa auf übliche Weise legiertem und behandeltem Stahl, besteht
- dem Kern 2, der aus einem Material großer Dichte besteht.

Der Mantel besteht aus drei Hauptteilen:

- dem massiv konstruierten Durchschlagkopf 11, oder der Spitze, die eine Kappe zur Verringerung des aerodynamischen Widerstandes während des Fluges trägt,
- dem zentralen Teil 21, von der Form eines Hohlzylinders, dessen äußerer Durchmesser gleich dem Kaliber und dessen Wanddicke (e) etwa ein Zehntel des Kalibers betragen,
- dem hinteren Teil, der den Flansch zur Befestigung des Kerns 2 enthält und der eventuell mit Gleitflügeln versehen sein kann.

Der Durchschlagkopf ist in Fig. 2b dargestellt. Er enthält einen konischen stumpfen Teil, mit einem Winkel an der Spitze von ca. 120° (α), einen oberen kegelstumpfförmigen Teil 13 mit einem Winkel (β) von wenigen Grad, und einen unteren Teil 14 von zylindrischer Form, dessen Außendurchmesser gleich dem Kaliber des Geschosses ist.

Im Innern ist der Übergang zwischen dem Durchschlagkopf 11 und dem zentralen Mantelteil 21 kontinuierlich gestaltet. Dieser Übergang könnte beispielsweise erreicht werden, indem sich der für die Aufnahme des Geschosskerns vorgesehene Hohlraum zur Spitze des Geschosskörpers hin zunächst mit einem Krümmungsradius R_2 und schließlich mit einem Krümmungsradius R_1 verjüngt, wobei der Krümmungsradius R_2 etwa dem ein- bis zweifachen Wert des Geschosskalibers und der kleinere Krümmungsradius R_1 etwa einem Bruchteil des Geschosskalibers entspricht.

Das Konstruktionsmaterial des Mantels kann aus einer Stahllegierung, wie etwa 60 NCD V 11 bestehen, die nach der Verarbeitung gehärtet und vergütet wird, in der Weise, daß ihre Härte progressiv längs der Mantelachse zunimmt, so daß der in Flugrichtung vorne liegende Teil die größte Härte aufweist. Die Spitze 12 des Durchschlagkopfes 11 kann durch Schleifen leicht abgestumpft sein.

In Fig. 3 ist ein Längsschnitt durch die aerodynamische Kappe 3 dargestellt, die auf den Teil 13 des Durchschlagkopfes paßt. Das Profil der Kappe ist so gestaltet, daß der aerodynamische Widerstand verringert wird, wobei sich die Länge von 2 bis 4 Durchmessern als angemessen erwiesen hat. Die Kappe ist aus einem wenig widerstandsfähigen Material, wie etwa einer Aluminiumlegierung, hergestellt. Die Wandstärke ist in der Größenordnung von Zehntel Millimetern.

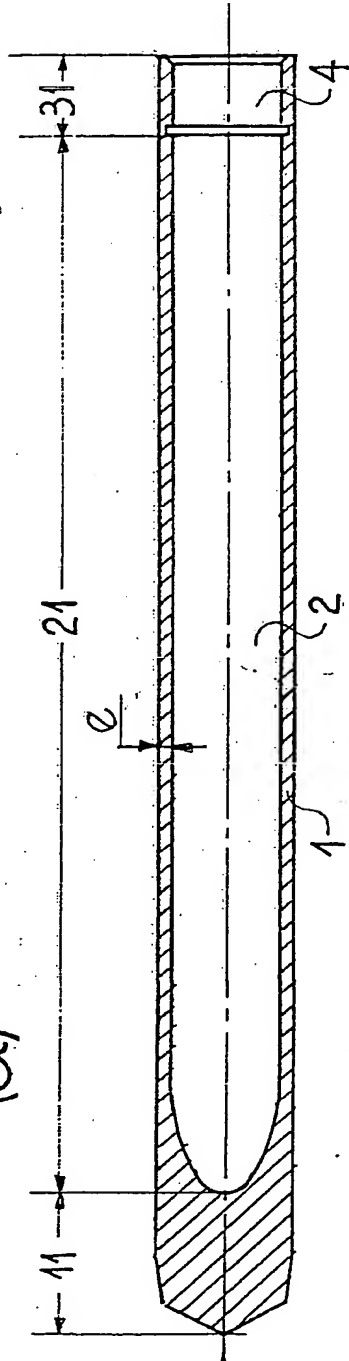
Der Kern besteht aus einem sehr schweren Material mit einer Dichte, die vorteilhafterweise größer als 12 ist. Die Form des Kerns schmiegt sich an die Form des zentralen Mantels 21 an. Die Innenwand des Mantels und die Oberfläche des Kerns sind glatt. Der Kern sitzt unter Reibung in dem Innenraum. Schließlich wird der Kern durch einen Flansch an dem in Flugrichtung am hinteren Ende gelegenen Teil des Mantels festgehalten.

Ein erfindungsgemäßes Geschosß ist in der Lage, Panzerungen von mehreren Zentimetern Dicke unter einem Einschlagwinkel von 70° zu durchdringen.

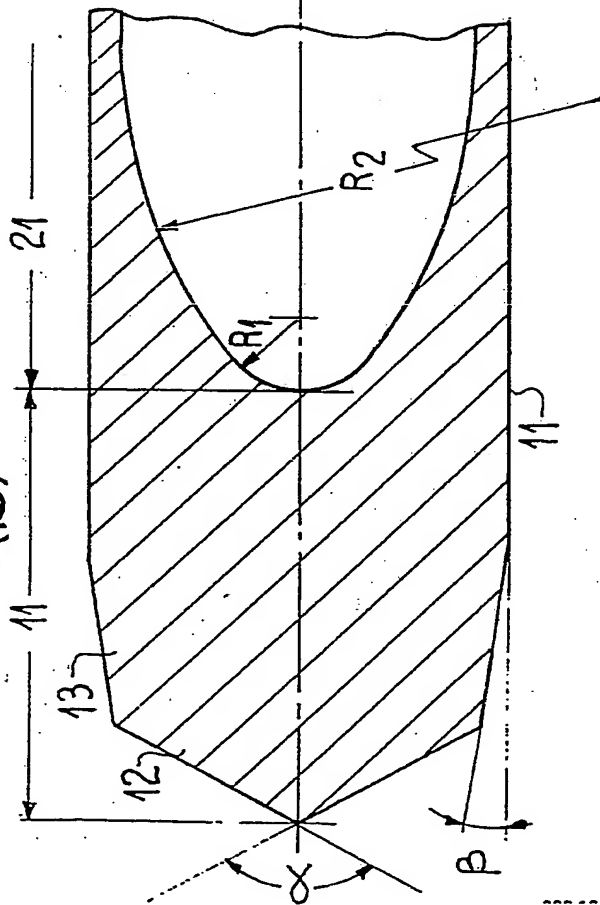
Die Erfindung ist auf alle panzerbrechenden Geschosse anwendbar, insbesondere auf Geschosse, die von Kanonenrohren abgefeuert werden, und auch auf Sekundärgeschosse, die von Raketen ausgestoßen werden.

II-2

(a)



(b)



II-3

